

3P-2073 乳酸菌によるCCA (Cu²⁺, Cr⁶⁺, As⁵⁺) 防腐処理 廃木材中の重金属溶出

○チャン ヨンチョル¹, 金智殷¹, 来院 昌彦²,
菊池 慎太郎¹
(¹室工大・工・応理科,²九州日栄)

【目的】近年、建築廃木材のリサイクル、特にCCA (銅, クロム, ヒ素) 防腐処理木材の再利用法が注目されている。我々は、培養環境の設定が容易で、かつ木材成分の化学変化の原因となる酵素類の生産も少なく、さらに人体への影響がほとんどない乳酸菌と有機酸を用いる生物学的溶出法について検討したので以下にその結果を報告する。

【方法と結果】CCA注入木材を60℃の乾燥器中で1週間にわたって強制乾燥した後、さらに1ヶ月間自然乾燥した。次いでこの木材の表層 (深さ3cmまで) を切断して粉碎機 (ZERMA (社), ZSS1500型) によってチップ化した後、ミキサーで細断し、さらに4mmの孔径の篩で均一化して被検防腐木材とし、以後の実験に用いた。本実験においては、独立行政法人製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーから購入した4種類の乳酸菌を用いた。溶出実験ではペプトン3 g, 窒素源として麦芽エキス15 g, 炭素源としてグルコース40 gを1 Lの蒸留水に添加してpH 7.5に調整したものを液体培地とした。その液体培地にあらかじめ前培養したそれぞれの乳酸菌培養液2 mLを加え、30℃, 120 rpmで4日間振盪培養した。その結果、2種類の乳酸菌 (*L. bulgaricus*と*S. thermophilus*) を併用する段階的処理によって最大で銅: 96%, クロム: 86%, 並びにヒ素: 98%の溶出が可能であることを明らかにした。

Extraction of heavy metals by lactic acid bacteria from CCA preservative-treated wood waste

○YOUNGCHEOL CHANG¹, JIEUN KIM¹, MASAHICO IRIKIH²,
SHINTARO KIKUCHI¹
(¹Dept. Appl. Sci., Muroran Inst Tech,²Nichiei Incorporated)

Key words CCA, microbiological extraction, lactic acid bacteria

3P-2075 竹爆碎物由来のメタノール可溶性リグニンをを用いたエポキシ樹脂合成

○和中 未魚¹, 佐々木 千鶴², 浅田 元子², 中村 嘉利²
(¹徳島大院・先端・生命,²徳島大院・ソシオ)

【背景・目的】エポキシ樹脂はその優れた特性から工業など幅広い分野で使用されている。しかし、現在その原料として最も多く使用されているビスフェノールAは環境ホルモン作用が疑われており、また石油由来であるため化石資源の枯渇問題にも影響を受ける。従って、ビスフェノールAの代替材料の開発が急務である。

一方、植物性バイオマス由来のリグニンは現在大部分が廃棄されているが、構造中に二つ以上の水酸基を有するため新規エポキシ樹脂材料に成り得ると期待されている。

本研究では、成長速度が速く、常に一定の資源量を得ることが可能な竹からメタノール可溶性リグニンを抽出し、新規エポキシ樹脂を合成する方法について検討した。

【実験方法・結果】前処理として水蒸気圧力35atm、蒸煮時間5分の条件下で竹チップの水蒸気爆砕処理を行った。次に竹爆砕物中の水可溶性成分を蒸留水で抽出除去し、メタノールでリグニンの抽出を行った。その結果、爆砕処理物の乾燥重量当たり31.2%のメタノール可溶性リグニン (純度99.4%) を抽出することができた。次にメタノール可溶性リグニンとエピクロロヒドリンを用いてエポキシ樹脂合成反応を行ったところ、収率75.2%でエポキシ当量285.3 g/eqの未硬化エポキシ樹脂を得た。さらにメタノール可溶性リグニンを硬化剤として用い、この未硬化樹脂の硬化反応を行った結果、ビスフェノールA由来のエポキシ樹脂の熱耐性 (Td₅=330.3℃, Char収率=10.5%) と同等またはそれ以上の熱耐性 (Td₅=299.1℃, Char収率=38.5%) を有する硬化エポキシ樹脂を得た。

Synthesis of epoxy resin from methanol soluble lignin of steam exploded bamboo

○Mio WANAKA¹, Chizuru SASAKI², Chikako ASADA²,
Yoshitoshi NAKAMURA²

(¹Dept. Biol. Sci. Tech., Fac. Eng., Univ. Tokushima,²Dept. Biol. Sci. Tech., Fac. Eng., Univ. Tokushima)

Key words biomass, lignin, epoxy resin

3P-2074 物質循環系に立脚した有機栽培システムの構築

○田竈 純太, サイジャイ サクンタラ, 松野 敏英,
津田 治敏, 久保田 謙三, 松宮 芳樹, 久保 幹
(立命館大・生命・生工)

【背景、目的】食の安全・安心が求められており、先進国を中心に有機農業法が広がりを見せている。こうした状況下、土壌におけるバイオマスの物質循環に関する研究が積極的に行われている。本研究では、土壌環境中のバクテリア量、窒素循環活性、リン循環活性、および植物生長に関連する化学物質量に着目し、土壌の管理・制御を中心とした有機栽培システムの構築を目指した。

【方法および結果】土壌中のバクテリア・バイオマス量は、eDNA解析法により行った。窒素循環活性は、土壌中のアンモニアおよび亜硝酸の減少量より定量した。リン循環活性は、フィチン酸から水溶性リン酸の遊離量により定量した。また、植物生長に関する化学物質量である、硝酸態窒素、水溶性リン酸、および水溶性カリウム量は、それぞれブルシン・スルファニル酸法、モリブデン青法、および原子吸光光度法により測定した。種々の土壌 (30サンプル) を分析し、上記データに関するデータベースを作成した。その結果、土壌の物質循環を活性化し維持するためには、特に窒素循環活性とバクテリア・バイオマス量の制御が重要であることが明らかとなった。また、窒素循環活性とバクテリア・バイオマス量の維持に関しては、全炭素および全窒素の比および量が重要な役割を果たしていることが示唆された。これらのデータに基づき、有機栽培システムのための物質量等の最適範囲を決定した。

Construction of an organic agricultural system based on biomass material circulation

○Junta TAGOMORI, Sakuntala SAIJAI, Toshihide MATSUNO,
Harutoshi TSUDA, Kenzou KUBOTA, Yoshiki MATSUMIYA,
Motoki KUBO
(Dept. Biotech. Life Sci., Ritsumeikan Univ.)

Key words organic agriculture, material circulation, agricultural field

3P-2076 針葉樹リグニンのエポキシ樹脂化と化学的特性

○酒藤 潤¹, 佐々木 千鶴², 浅田 元子², 中村 嘉利²
(¹徳島大院・先端・生命,²徳島大院・ソシオ)

【背景】エポキシ樹脂製造の代表的な原料であるビスフェノールAは、環境省が発表した「環境ホルモン戦略計画SPEED' 98」で内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質として登録されており、化石資源から製造されるのが循環型社会の形成において問題視されている。本研究では、日本に豊富に存在する木質バイオマスのリグニンに着目した。リグニンは2つ以上水酸基を有する無定形の天然高分子である。一方、木質バイオマスは日本で林内に放置される木材の量が年間約2,000万m³ (東京ドーム16杯分) にのぼり、木質バイオマスの有効活用法の開発が望まれている。

【目的】針葉樹のスギから抽出したリグニンをビスフェノールAの代替原料として用いたエポキシ樹脂合成と化学的特性を評価した。

【実験方法および結果】スギのリグニンの抽出に有効である水蒸気爆砕処理 (蒸気圧25 - 45 atm、蒸煮時間5分) を行ったところ、最大収率約20%の爆砕リグニンが得られた。爆砕リグニンに含まれる不純物の割合は蒸気圧の上昇に伴い減少傾向にあった。爆砕リグニンのエポキシ化後、収率76%、エポキシ当量300 g / eqのエポキシ化リグニンが得られた。硬化後、TGにより測定したところ、ハンダ耐熱として必要とされる280℃においても状態を保持することができた。さらに硬化剤に爆砕リグニンを使用することにより、ほぼ100%バイオマス由来樹脂の合成が可能であることが確認できた。以上のことから、リグニンエポキシ樹脂は耐熱性を必要とする電子材料などに応用できる可能性があり、石油依存社会の脱却に貢献するグリーンプロダクツとして期待できる。

Epoxidation of softwood lignin and its chemical characteristic

○Sakafuji JUN¹, Tizuru SASAKI², Asada TIKAKO²,
Nakamura YOSHITOSHI²

(¹Dept. Biol. Sci. Tech., Fac. Eng., Univ. Tokushima,²Dept. Biol. Sci. Tech., Fac. Eng., Univ. Tokushima)

Key words biomass, lignin, epoxy resin